

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-130422

(43)Date of publication of application : 09.05.2002

(51)Int.Cl. F16H 27/04  
F16C 19/36  
F16C 33/46

(21)Application number : 2000-325630

(71)Applicant : SANKYO MFG CO LTD

(22)Date of filing : 25.10.2000

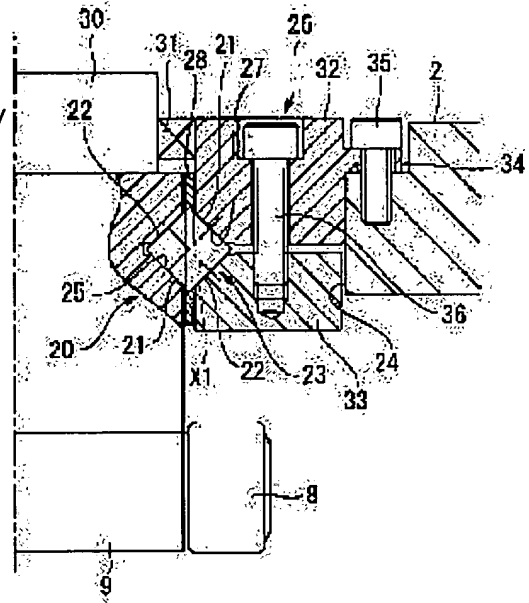
(72)Inventor : KATO HEIZABURO

## (54) CAM DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a cam device for improving assembling accuracy of a bearing part and highly securing accuracy of outputting motion.

**SOLUTION:** In this cam device having a bearing for rotatably supporting a turret 9 in a housing 2 for outputting rotary motion to a cam mechanism such as a cam-follower 8 or inputting the rotary motion from the cam mechanism, and rotating while receiving a radial load and a thrust load, the bearing is formed of a cross roller bearing 20 composed of an outer race structure 26, an inside orbit part 25, plural rolling bodies 23 rolling between these outer race structure 26 and inside orbit part 25, and a cage 28 arranged between these outer race structure 26 and inside orbit part 25 and holding the rolling bodies 23, the outer race structure 26 is installed in the housing 2, and the inside orbit part 25 is formed in the turret 9 by a peripheral groove running in the rotational direction of the turret 9.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]



[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Handwritten text at the bottom of the page, possibly a signature or date, including the word "Handwritten" and "1875".

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-130422  
(P2002-130422A)

(43) 公開日 平成14年5月9日(2002.5.9)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターレット (参考)
F 1 6 H 27/04		F 1 6 H 27/04	B 3 J 1 0 1
F 1 6 C 19/36		F 1 6 C 19/36	
33/46		33/46	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-325630(P2000-325630)

(22) 出願日 平成12年10月25日(2000.10.25)

(71) 出願人 390006585

株式会社三共製作所

東京都北区田端新町3丁目37番3号

(72) 発明者 加藤 平三郎

静岡県小笠郡菊川町半済1434-1

(74) 代理人 100071283

弁理士 一色 健輔 (外3名)

Fターム(参考) 3J101 AA13 AA26 AA32 AA42 AA54

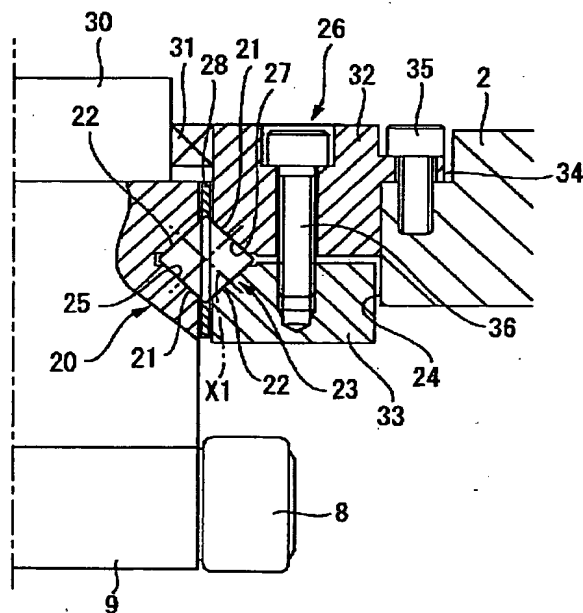
AA62 AA72 BA35 FA60 GA60

(54) 【発明の名称】 カム装置

(57) 【要約】

【課題】 軸受部分の組み上がり精度を向上できて、出力される運動の精度を高く確保することができるカム装置を提供する。

【解決手段】 カムフォロワ8などのカム機構に回転運動を出力しあるいはカム機構から回転運動が入力されて、ラジアル荷重およびスラスト荷重を受けつつ回転されるターレット9をハウジング2に回転自在に支持する軸受を備えたカム装置において、軸受を、外輪構造体26、内側軌道部25、これら外輪構造体26と内側軌道部25との間で転動する複数の転動体23、並びにこれら外輪構造体26と内側軌道部25との間に配置されて転動体23を保持する保持器28とからなるクロスロー軸受20とし、外輪構造体26を、ハウジング2に取り付けるとともに、内側軌道部25を、ターレット9に当該ターレット9の回転方向に沿う周溝で形成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カム機構によって回転される回転軸体を支持体に回転自在に支持する軸受を備えたカム装置において、上記軸受を、外側軌道部、内側軌道部、これら外側軌道部と内側軌道部との間で転動する複数の転動体、並びにこれら外側軌道部と内側軌道部との間に配置されて該転動体を保持する保持器とからなるクロスロー軸受とし、上記外側軌道部もしくは内側軌道部のいずれか一方を、上記回転軸体に当該回転軸体の回転方向に沿う周溝で形成したことを特徴とするカム装置。

【請求項2】 上記複数の転動体は、上記外側軌道部および上記内側軌道部に対して転動するそれらの転動面の向きを異ならせるために、上記保持器に異なる方向から挿入されて保持されるとともに、上記保持器には、それら転動体の挿入方向に沿って、それらの転動面を支持する鍔部が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のカム装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、軸受部分の組立精度を向上できて、出力される運動の精度を高く確保することができるカム装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】間欠割り出し運動などの各種の運動を創り出すカム装置にあっては、回転運動を伝達する入力軸や出力軸等は、その軸方向に沿って互いに間隔を隔てて設けられた2つの軸受によって回転自在に支持されていて、このような構成により入・出力軸等に作用するスラスト荷重やラジアル荷重を支持するのが一般的である。特に高い精度でこれら入力軸や出力軸等を支持する場合には、テーパローラベアリングも用いられている。

【0003】図20および図21に示したカム装置1aは、ハウジング2に左右一対のテーパローラベアリング3を介して回転自在に支持された入力軸4にグロバイダルカム5を設けるとともに、当該入力軸4と直交する配置で、ハウジング2に前後一対のテーパローラベアリング6を介して回転自在に支持された出力軸7に、グロバイダルカム5と係合するカムフォロワ8を有するターレット9を設け、入力軸4の回転を、これらグロバイダルカム5やカムフォロワ8等のカム機構10で運動変換して、出力軸7に所望の運動をさせるようになっている。

【0004】また図22および図23に示したカム装置1bは、入力軸4については上記カム装置1aと同様であって、出力軸7が、ハウジング2中央の中空筒部11を囲繞するリング状に形成されている。このカム装置1bでは、出力軸7に作用するスラスト荷重とラジアル荷重をハウジング2側に支持させるために、出力軸7の端面にその周方向に沿って多数設けた第1カムフォロワ12を、出力軸7の回転方向に沿う、ハウジング2の周面13に摺接させてラジアル荷重を支持させるとともに、

出力軸7の周面にその周方向に沿って多数設けられてグロバイダルカム5と係合する第2カムフォロワ8を、当該グロバイダルカム5と干渉しない範囲でハウジング2に取り付けた突き当て部材15とこれに対面するハウジング2の環状棚部16との間に摺動自在に挟み込み、これによりスラスト荷重を支持させるようになっている、このようなカム装置1bにあっても、入力軸4の回転を、これらグロバイダルカム5やカムフォロワ8等のカム機構10で運動変換して、出力軸7に所望の運動を行わせることができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、電子部品に代表されるように各種部品の小型化、高密度化が進み、これらの生産設備に用いられるカム装置に対する要求精度もきわめて高いレベルとなってきていて、従来の装置で得られる精度ではこのような要求に応えることが難しい現状にある。

【0006】テーパローラベアリングを用いる場合も含めて、従来の軸受構造では、ハウジング、出力軸やターレット、市販品である軸受、軸受を取り付けるためにハウジングや出力軸等に形成されるフランジなどのわずかな加工誤差、組立誤差、そしてこれら誤差の累積により、カム装置から出力される運動精度を高く確保することができず、再加工や再組立といった作業を何度も繰り返さねばならないという問題があった。

【0007】ここで、軸受構造に対して十分な精度を確保することができない一要因として、一旦組み付けた軸受がその後精度低下を引き起こす原因について説明する。

①出力軸aの軸外形と出力軸aの外周面に接する軸受bの内輪c内面との間に隙間dがある。図24に示すように、出力軸aの軸外形が真円であり、かつまた軸受bの内輪cの内面が真円であっても、軸受bの仕上がり寸法が大きき場合には、組み付けた際に隙間dができてしまう。この隙間dにより、カム機構で得られた運動で回転する出力軸aの回転中心eと、軸受bの回転中心fとがずれてしまう。これにより、高い運動精度を得ることができないだけでなく、荷重の移動に伴って隙間dの位置も変動するため、出力軸aと内輪cとの間で摩擦を生じて熱を発生し、結果的に装置寿命を短くしてしまう。

【0008】②出力軸aの軸外形が真円でない。①の問題を回避するために、通常はしまりばめを用いることが多い。ところが、図25に示すように、出力軸aの軸外形が真円でなく、わずかでも凹凸があった場合には、たとえ軸受bの内輪cが十分な精度であったとしても、これを出力軸aに組み付けた時点で、出力軸aの軸外形と同じような凹凸が内輪cに現れ、転動体gが軌道面h上を転動する際、この凹凸のために、軌道面hに強く接触する箇所と、接触が得られない箇所とができ、このために回転

が安定せず、また回転中心も一定しないことから、運動精度を高く確保することもできない。そしてまた、転動体gと軌道面hとが強く接触する箇所では摩耗も激しく、装置寿命を短くしてしまう。

【0009】③軸受bの内輪c内面に凹凸がある。上記②とは別のパターンで、図26(a)の出力軸a装着前および(b)の出力軸a装着後に示すように、内輪cの内面に凹凸があった場合には、出力軸aの軸外形が真円であったとしても、当該出力軸aによって内輪c内面の凸部が押し出されて反対側の内輪cの軌道面hに凸部が形成されてしまい、結果的に内輪cの軌道面hに凹凸が現れることとなって上記②と同様な問題を生ずる。

【0010】④軸受bの端面iが出力軸aに対して直角とならない。図27に示すように、軸受bを固定するために、通常はフランジ等の突き当て部jに軸受bの端面iを突き当てるようにしている。軸受bを突き当て部jに突き当てたときに、この突き当て部jに加工残りがあつたり、塵埃や切り粉等を挟み込んでしまった場合には、軸受bが出力軸aに対して傾いた状態で固定されてしまう。この結果起こる運動精度の低下は、上記①の状況と類似して、出力軸aの回転中心eに対して軸受bの回転中心fが傾いた状態となって、安定した回転を得ることはできない。以上は、出力軸aとこれに組み付けられる軸受bの内輪cとの関係で発生する。

【0011】そして、このように市販されている高精度タイプの軸受を用いても、種々の要因により、カム装置から出力される運動精度を高く確保することが難しく、高精度を実現することができる技術の案出が望まれている。

【0012】そこで、本発明はかかる従来の課題に鑑みて成されたもので、軸受部分の組み上がり精度を向上できて、出力される運動の精度を高く確保することができるカム装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために本発明のカム装置にあっては、カム機構によって回転される回転軸体を支持体に回転自在に支持する軸受を備えたカム装置において、上記軸受を、外側軌道部、内側軌道部、これら外側軌道部と内側軌道部との間で転動する複数の転動体、並びにこれら外側軌道部と内側軌道部との間に配置されて該転動体を保持する保持器とからなるクロスロー軸受とし、上記外側軌道部もしくは内側軌道部のいずれか一方を、上記回転軸体に当該回転軸体の回転方向に沿う周溝で形成したことを特徴とする。

【0014】また、上記複数の転動体は、上記外側軌道部および上記内側軌道部に対して転動するそれらの転動面の向きを異ならせるために、上記保持器に異なる方向から挿入されて保持されるとともに、上記保持器には、それら転動体の挿入方向に沿って、それらの転動面を支持する鋸部が形成されていることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して詳細に説明する。図1～図4に示すように、本実施形態にかかるカム装置が備える軸受構造が示されていて、この軸受構造としてはクロスロー軸受20が用いられる。

【0016】一般にクロスロー軸受は、円筒体状もしくはコロ状に形成されて、その転動軸心が方向性を有する複数の転動体を主体とし、これら複数の転動体が回転軸体とこの回転軸体を支持するための支持体との間の環状の隙間にその周方向に沿って等しい間隔を隔てて配列され、例えば内側の回転軸体に取り付けられる内輪が備える内側軌道部と外側の支持体に取り付けられる外輪が備える外側軌道部との間で転動されるようになっている。回転軸体が外側で支持体が内側に位置する場合には、内輪は支持体に、外輪は回転軸体に取り付けられる。特にクロスロー軸受では、転動体はその転動軸心が回転軸体の回転軸心に向かうように傾斜して配置されるとともに、かつまた隣り合う転動体同士でそれらの転動軸心の傾斜方向が逆向きに配置されるようになっている。また回転軸体と支持体との間には、これらの間で転動する転動体を保持するために保持器が設けられていて、以上のようなクロスロー軸受の基本構造はよく知られている。

【0017】以上の構成を本実施形態に従って説明すると、円筒状の転動面21の両端に一对の平坦な端面22を有する円筒体状に形成された複数の転動体23は、回転軸体としての、カムフォロワ8を備える軸体状のターレット9と、このターレット9を支持するための支持体としての、ターレット9を挿入する穴部24を有するハウジング2との間の環状の隙間にその周方向に沿って等しい間隔を隔てて配列される。そしてこれら転動体23は、内側のターレット9に設けられる内側軌道部25と、外側のハウジング2の穴部24にターレット9の外周を取り囲んで取り付けられるリング状の外輪構造体26が備える外側軌道部27との間で転動されるようになっている。また転動体23は、その転動軸心x1がターレット9の回転軸心x2に向かうように傾斜して配置されるとともに、かつまた隣り合う転動体23同士でそれらの転動軸心x1の傾斜方向が図3および図4に示すように、逆向きに配置されている。さらに、ターレット9とハウジング2側の外輪構造体26との間には環状の隙間が設定されるとともに、この隙間にはこれに沿う薄肉円筒状の保持器28が設けられ、この保持器28によって転動体23が保持されるようになっている。この保持器28には、その周面に転動体23の配置間隔に従って、これら転動体23を個別に装着するための複数のポケット孔29が形成されている。

【0018】さらに詳述すると、軸体状のターレット9の一端部には、その周方向、すなわち回転方向に沿って

適宜間隔を隔てて、図示しないグロバイダルカム等のカムに係合されてカム機構を構成するカムフォロワ8が設けられるとともに、他端部の縮径部30外周には、外輪構造体26の内周との間に挟み込んで、ハウジング2内のオイルを封止する環状のシール31が設けられる。外輪構造体26は、リング状の外プレート32と、この外プレート32の内側にわずかなギャップを隔てて重ね合わされる内プレート33とから構成される。外プレート32は、その内周面に上記シール31が当接されるとともに、外周面のフランジ部34を介してユニット固定ボルト35によりハウジング2に固定される。内プレート33は、組み付けボルト36により外プレート32に固定される。

【0019】外プレート32と内プレート33との重ね合わせ面の内周側にはその周方向に沿って、ターレット9の回転軸心x2に向かうように傾斜して配置された各転動体23の転動面21と転接し、あるいは端面22とわずかな間隔を隔てて対面する断面がV字状の、環状外側軌道部27が形成され、これにより転動体23の転動を外側から案内するようになっている。

【0020】他方、外輪構造体26の当該外側軌道部27と対面するターレット9の外周面にも同様にその周方向に沿って、傾斜して配置された各転動体23の転動面21と転接し、あるいは端面22とわずかな間隔を隔てて対面する断面がV字状の、環状内側軌道部25が形成され、これにより転動体23の転動を内側から案内するようになっている。そして特にこの内側軌道部25は、ターレット9に対して直接加工を施してその外周面に沿うV字状の周溝を作り出すことで形成される。

【0021】また、これら外輪構造体26およびターレット9に形成されるV字状の外側軌道部27および内側軌道部25の底にはそれぞれ、それらの周方向に沿って細溝37が設定され、これにより転動体23へのオイルの給排が確保されるようになっている。

【0022】さらに、転動軸心x1の傾斜方向が逆向きのこれら転動体23を保持する保持器28に形成された各ポケット孔29には、それぞれに装着される転動体23の転動面21と向かい合う周縁部分に、当該ポケット孔29の内径を転動面21に沿って順次狭めるように張り出すテーパー状の鏝部38が形成され、この鏝部38によって転動面21の一部が支持されるようになっている。これにより、保持器28へ転動体23を装着する際には、転動面21が鏝部38に当接するように端面22がポケット孔29に向けられることになる。また、この鏝部38によってポケット孔29の形状に方向性が与えられ、転動体23は保持器28の一方からは挿入可能で、他方からは鏝部38に妨げられて、挿入がなされないようになっている。すなわち、複数の転動体23は、外側軌道部27および内側軌道部25に対して転動するそれらの転動面21の向きが異なるように、保持器

28に異なる方向から挿入されて保持されるとともに、保持器28には、それら転動体23の挿入方向に沿って、それらの転動面21を支持する鏝部38が形成されている。

【0023】このように構成されたクロスロー軸受20を備えるカム装置にあっては、ターレット9の加工にあたって、好ましくはターレット9の加工と相前後する時期に、ターレット9の外周に直接周溝を形成してV字状の内側軌道部25を作り出すようにすることで、内側軌道部25の加工中心はターレット9の加工中心と完全に一致し、従ってターレット9の回転軸心x2とクロスロー軸受20の内側軌道部25の芯とを一致させることができ、これらの位置ずれを排除することができる。

【0024】また、剛性の高い部品であるターレット9に直接加工して内側軌道部25を形成するようにしたので、加工歪みのない真円に近い内側軌道部25を形成することができる。また、従来のように市販品を組み付けた際に、内輪等の凹凸に起因して内側軌道部に歪み変形が発生してしまうという問題も解決することができる。

【0025】このように本実施形態にあっては、ターレット9に対して直接内側軌道部25を形成することにより、従来の軸受構造における精度劣化の要因を一挙に解消することができ、きわめて運動精度の高いカム装置を作り出すことができる。

【0026】また、転動軸心x1がターレット9の回転軸心x2に向かうように傾斜して配置され、かつまた保持器28のポケット孔29によって挿入方向が規制されて、隣り合うもの同士の転動軸心x1の傾斜方向が逆向きとされる転動体23を備えて構成されているので、単一のクロスロー軸受20のみでターレット9に作用するスラスト荷重およびラジアル荷重を一挙に支持することができ、これによりシンプルな構造で組み付け誤差の少ないカム装置を構成することができる。

【0027】さらに、上記ポケット孔29の形態に関して、図5(a)に示すように、転動体23を保持器28のいずれの側からも装着できる大きさの形態のポケット孔29とした場合には、ポケット孔29の孔径が大きくなり、転動体23にガタを生じやすくなる。また保持器28からしても、転動体23は保持器28のさまざまな方向への移動を拘束することができないため、保持器28にガタツキを生じやすい。また、転動体23の挿入方向からポケット孔29を見た図5(b)に示すように、転動体23はポケット孔29とほぼ1点でのみ接触することとなり、転動面21に沿う線接触となって油膜切れを生じやすくなる。

【0028】これに対して本実施形態では図6(a)に示すように、鏝部38によって転動体23との間の不必要な隙間を狭めることができ、ガタが少なくなる。また保持器28からしても、図7に示すように異なる方向から挿入される転動体23に保持器28が挟み込まれるこ



ととなり、保持器 28 のガタツキを防止してこれがターレット 9 や外輪構造体 26 と干渉することを防ぐことができる。また、転動体 23 の挿入方向 (図 6 (a) 参照) からポケット孔 29 を見た図 6 (b) に示すように、ポケット孔 29 を保持器 28 の肉厚方向に、転動体 23 の転動面 21 に沿わせて湾曲させて形成すれば、転動体 23 をポケット孔 29 と面接触、もしくはほぼ均一な隙間を保った状態にすることができ、良好な油膜形成を保証することができる。そしてこれら良好な油膜形成、保持器 28 のガタツキ防止、転動体 23 のガタ防止によって、さらにカム装置の運動精度を向上させることができる。

【0029】以上説明したクロスロー軸受 20 を備えたカム装置 1c、1d、並びに同様なカム機構を利用した回転テーブル装置 61 の例が図 8～図 11 に示されている。

【0030】図 8 に示したものは、上記図 20 および図 21 のカム装置 1a のテーパーローベアリング 6 に代えて、上述のクロスロー軸受 20 を備えて構成したカム装置 1c であって、ラジアル荷重およびスラスト荷重を一挙に支持できる当該クロスロー軸受 20 を採用することにより、片持ち支持形態でターレット 9 を配置することができる。当該ターレット 9 をハウジング 2 に組み込むにあたっては、ターレット 9 にクロスロー軸受 20 を構成する外輪構造体 26 までを組み付けて出力軸部ユニット 39 としてユニット化しておき、外輪構造体 26 の外プレート 32 をハウジング 2 にユニット固定ボルト 35 で取り付ければよく、組み付け作業も簡単である。

【0031】図 9 に示したものは、上記図 22 および図 23 のカム装置 1b のカムフォロワ 8、12 を利用した支持構造に代えて、上記のクロスロー軸受 20 を備えたカム装置 1d である。当該クロスロー軸受 20 により出力軸部ユニット 39 のターレット 9 の中央部一箇所支持することができる。図中、40 はシール材である。

【0032】図 10 および図 11 に示したものは、回転テーブル装置 61 である。被駆動軸 62 は、テーパーローベアリング 60 により、ハウジング 63 に対して回転自在に支持されている。この被駆動軸 62 にはカムとしてのローラギヤカム 64 が設けられている。

【0033】回転テーブル 65 は、クロスロー軸受 20 により、ハウジング 63 に対して回転軸 66 を中心として回転自在に支持されている。クロスロー軸受 20 は、外プレート 32、内プレート 33、転動体 23、及び、回転テーブル 65 に直接形成された内側軌道部 25 により構成されている。ここで、外プレート 32 は、ユニット固定ボルトによりハウジング 63 に固定されており、内プレート 33 は、組み付けボルトにより外プレート 32 に固定されている。回転テーブル 65 には、その

周縁部に複数のカムフォロワ 67 が放射状に設けられている。これらのカムフォロワ 67 は、被駆動軸 62 に設けられているローラギヤカム 64 と噛み合っている。ハウジング 63 内の空隙部 95 には、ローラギヤカム 64 及びカムフォロワ 67 を潤滑するための油が設けられている。この油は、シール 90 及び Oリング 80 により回転テーブル装置 61 外への漏出を防止されている。

【0034】モータ等の不図示の駆動手段により被駆動軸 62 が駆動されると、被駆動軸 62 は、ハウジング 63 に対して回転する。被駆動軸 62 が回転するとローラギヤカム 64 も回転し、これと噛み合っているカムフォロワ 67 を介して、回転駆動力が回転テーブル 65 に伝達され、回転テーブル 65 が回転軸 66 を中心として回転する。

【0035】また以下に、ターレットの取付構造の各種実施例について、図 12～図 22 を用いて説明する。図 12～図 15 は、図 8 のカム装置 1c に対応する例、図 16～図 19 は図 9 のカム装置 1d に対応する例である。

【0036】図 12 (a) は図 1 に示した取付構造と同一であって、外プレート 32 から内プレート 33 に向かって組み付けボルト 36 をねじ込むタイプであり、出力軸部ユニット 39 をハウジング 2 にユニット固定ボルト 35 で組み付けた後にクロスロー軸受 20 部分を増し締めできるようになっている。この場合、外プレート 32 と内プレート 33 との間には、増し締めのための隙間が設定されて、後調整できるようになっている。図 12 (b) は図 8 に示した取付構造と同一であって、内プレート 33 から外プレート 32 に向かって組み付けボルト 36 をねじ込むタイプであり、この場合内プレート 33 と外プレート 32 とは組み付けボルト 36 によって密着するように結合されるようになっている。

【0037】図 13 に示した取付構造では、ハウジング 2 とこのハウジング 2 にユニット固定ボルト 35 で取り付けられる外プレート 32 との間に、テーパー状の嵌合部 41 が形成されていて、ユニット固定ボルト 35 の締結によってハウジング 2 の穴部 24 に対して外プレート 32、ひいては出力軸部ユニット 39 がセンタリングされるタイプである。

【0038】図 14 に示した取付構造は、外プレート 32 と内プレート 33 の双方を単一のユニット固定ボルト 35 によってハウジング 2 に共締めするタイプ ( (a) 参照) であり、これにより内・外プレート 32、33 を一挙にハウジング 2 に対して固定して出力軸部ユニット 39 を取り付けることができる。外プレート 32 および内プレート 33 はともにハウジング 2 内に納められる筒体状に形成されるとともに、これら内・外プレート 32、33 の外周縁部にはユニット固定ボルト 35 が貫通される環状のフランジ部 42、43 が形成されていて、このフランジ部 42、43 間にはこれに挟み込んで、リ

ング状のカラー部材44が設けられ（b）参照）、細溝37の寸法を調整することができるようになってい

【0039】図15に示した取付構造は、上述した内プレート33がハウジング2内に納められる筒体状の形成されるとともに、この筒体状の内プレート33内部に、リング状のカラー部材45と外プレート32とが積層状態で組み付けられ、カラー部材45に外側軌道面27の一部が形成され、また外プレート32と内プレート33とはそれらの内外周にそれぞれ形成された大径ネジ部46で互いに螺合されるようになっている。内プレート33は、その外周縁部のフランジ部47を介してユニット固定ボルト35によりハウジング2に固定されて、出力軸部ユニット39が取り付けられる。また外プレート32は、大径ネジ部46によりハウジング2外方から内プレート33に対してねじ込まれるようになっていて、このねじ込み操作によりカラー部材45を内プレート33に対して押し付けたり緩めたりして、クロスロー軸受20のセッティングを実施できるようになっている。

【0040】他方、図16から図19に示した取付構造は図9に示したタイプのカム装置1dを対象として、クロスロー軸受20をハウジング2の開鎖部分に固定する

ようにしたものである。【0041】図16に示した取付構造は、外輪構造体26を構成する外プレート32から内プレート33へ向かって螺合されてこれらプレート32、33を一体化する複数の組み付けボルト36の一部を、内プレート33を貫通させてさらにハウジング2へと螺合させるようにして、これらプレート32、33の共締めにより出力軸部ユニット39をハウジング2に取り付けるタイプである。

【0042】図17に示した取付構造は、プレート32、33同士を結合する組み付けボルト36を、内プレート33から外プレート32に向かってねじ込むとともに、このようにして一体化された出力軸部ユニット39を外プレート32から内プレート33を貫通してハウジング2に達するユニット固定ボルト35で固定するようにしたタイプであり、この場合内プレート33と外プレート32とは組み付けボルト36によって密着するように結合されるようになっている。

【0043】図18に示した取付構造は、プレート32、33同士を結合する組み付けボルト36を、外プレート32から内プレート33に向かってねじ込むとともに、このようにして一体化された出力軸部ユニット39を、外プレート32よりも大きな外形寸法で形成した内プレート33の外周部分48を介してユニット固定ボルト35でハウジング2に固定するようにしたタイプであり、この場合、外プレート32と内プレート33の間には、増し締め可能な隙間が設定されて、後調整できるようになっている。

【0044】図19に示した取付構造は図18の取付構造の変形例であって、ハウジング2とこのハウジング2にユニット固定ボルト35で取り付けられる内プレート33との間に、テーパ状の嵌合部49が形成されていて、ユニット固定ボルト35の締結によってハウジング2に対して内プレート33、ひいては出力軸部ユニット39が位置決めされるタイプである。

【0045】本実施形態にあっては、内側軌道部25をターレット9に直接加工して形成し、外側軌道部27の方を、ターレット9を囲繞するハウジング2側に取り付けられた外輪構造体26に形成する場合について説明したが、反対にハウジング2が軸状部を有し、ターレット9がこの軸状部を囲繞して取り付けられる場合などには、内側軌道部25をハウジング2側に形成し、外側軌道部27の方をターレット9に直接加工して形成するようにしても良いことはもちろんである。

【0046】以上説明した本発明にかかるクロスロー軸受20はその構成からして、高精度の位置決め運動を行うことが可能なカム機構に採用して最も有効でその成果を発揮し、そしてまたこのようなカム機構の中でも、上記実施形態で例示したようなグロバイダルカムを備えるローギヤカム機構に適用することできわめて優秀な性能を発揮させることができる。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係るカム装置にあっては、外側軌道部もしくは内側軌道部のいずれかを、回転軸体に当該回転軸体の回転方向に沿う周溝で形成するようにしたので、回転軸体を一度セッティングしてそのままこれら両者の加工を行うことにより回転軸体と内側軌道部もしくは外側軌道部の両者の芯を一致させることが可能となり、これらの位置ずれをほぼ完全に排除することができる。これにより、従来のように市販品を組み付けた際に、内輪等の凹凸に起因して内側軌道部に歪み変形が発生してしまう等の問題を解決することができる。

【0048】このように本発明にあっては、回転軸体に対して直接外側軌道部もしくは内側軌道部を形成することにより、従来の軸受構造における精度劣化の要因を一挙に解消することができ、きわめて運動精度の高いカム装置を作り出すことができる。

【0049】また、複数の転動体が、外側軌道部および内側軌道部に対して転動するそれらの転動面の向きを異ならせるために、保持器に異なる方向から挿入されて保持されるとともに、保持器にそれら転動体の挿入方向に沿って、それらの転動面を支持する鏝部を形成したことにより、良好な油膜形成、保持器のガタツキ防止、転動体のガタ防止によって、さらにカム装置の運動精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るカム装置の一実施形態を示す軸受

部分の拡大側断面図である。

【図2】図1の軸受部分に装着される転動体および保持器を示す正面図である。

【図3】図1の軸受部分のクロスロー軸受を示す詳細側断面図である。

【図4】図1の軸受部分のクロスロー軸受を示す、図3とは異なる位置の詳細側断面図である。

【図5】転動体と保持器の組み付け状態の問題を説明するための図である。

【図6】図1の軸受部分の転動体と保持器との組み付け状態を説明する図である。

【図7】図1の軸受部分の転動体と保持器との組み付け状態を説明する、2つの異なる位置の概略側断面図である。

【図8】図1の軸受構造を備えた本発明に係るカム装置の一例を示す側断面図である。

【図9】図1の軸受構造を備えた本発明に係るカム装置の他の例を示す側断面図である。

【図10】図1の軸受構造を備えた本発明に係るカム装置の一例である回転テーブル装置の平面図である。

【図11】図10におけるZ-Z断面図である。

【図12】図8のカム装置における出力軸部ユニットの取り付け状態の例を示す説明図である。

【図13】図8のカム装置における出力軸部ユニットの取り付け状態の他の例を示す側断面図である。

【図14】図8のカム装置における出力軸部ユニットの取り付け状態の他の例を示す説明図である。

【図15】図8のカム装置における出力軸部ユニットの取り付け状態の他の例を示す側断面図である。

【図16】図9のカム装置における出力軸部ユニットの\*30

\*取り付け状態の例を示す側断面図である。

【図17】図9のカム装置における出力軸部ユニットの取り付け状態の他の例を示す要部側断面図である。

【図18】図9のカム装置における出力軸部ユニットの取り付け状態の他の例を示す要部側断面図である。

【図19】図9のカム装置における出力軸部ユニットの取り付け状態の他の例を示す要部側断面図である。

【図20】従来のカム装置の一例を示す正面断面図である。

【図21】図20に示すカム装置の側断面図である。

【図22】従来のカム装置の他の例を示す正面断面図である。

【図23】図22に示すカム装置の側断面図である。

【図24】従来における軸受構造の一つの問題点を説明するための図である。

【図25】従来における軸受構造の他の問題点を説明するための図である。

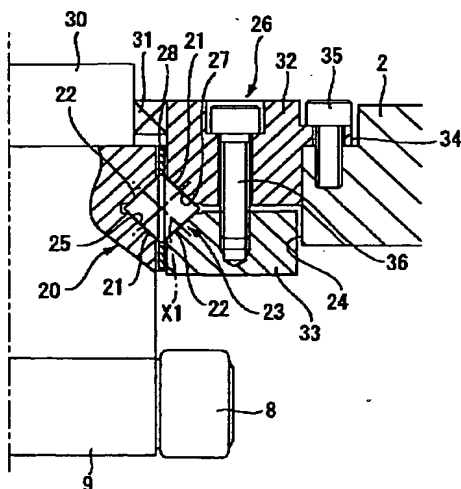
【図26】従来における軸受構造の他の問題点を説明するための図である。

【図27】従来における軸受構造の他の問題点を説明するための図である。

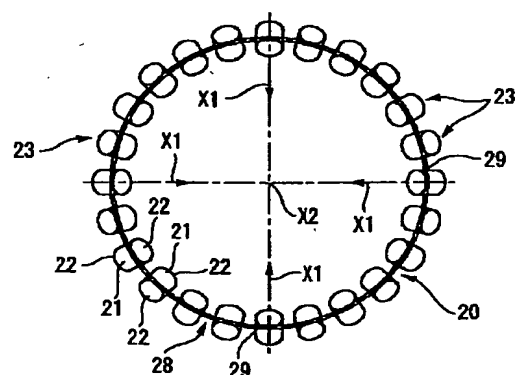
【符号の説明】

- 2 ハウジング
- 8 カムフォロワ
- 9 ターレット
- 20 クロスロー軸受
- 23 転動体
- 25 内側軌道部
- 26 外輪構造体
- 28 保持器

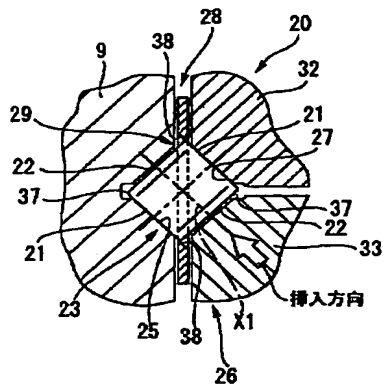
【図1】



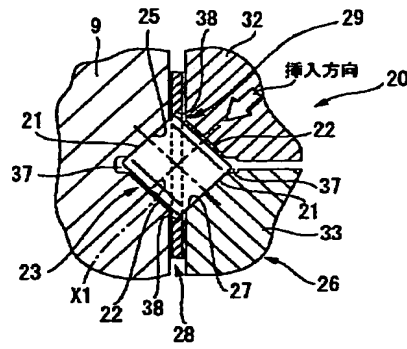
【図2】



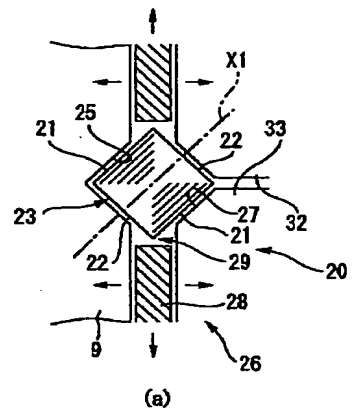
【図3】



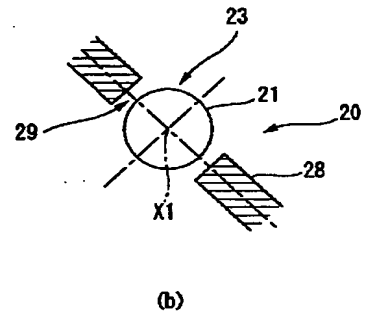
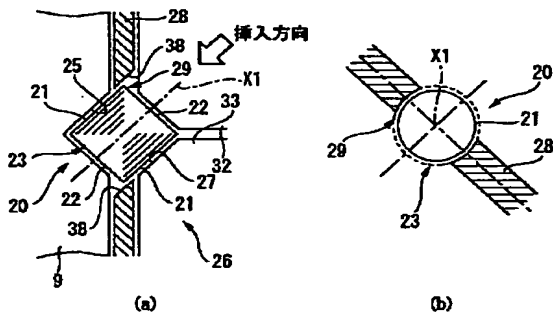
【図4】



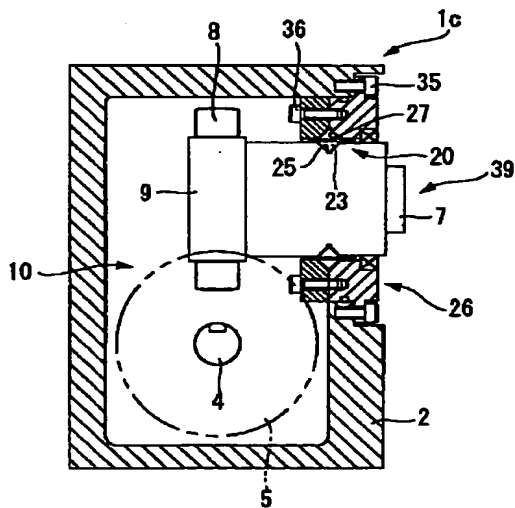
【図5】



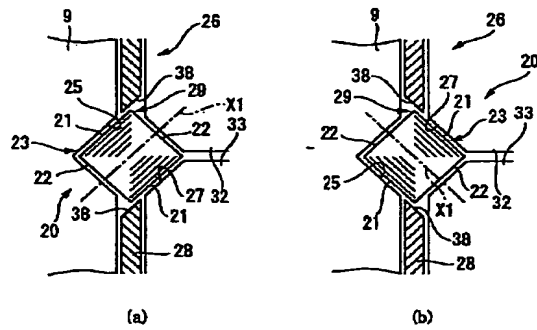
【図6】



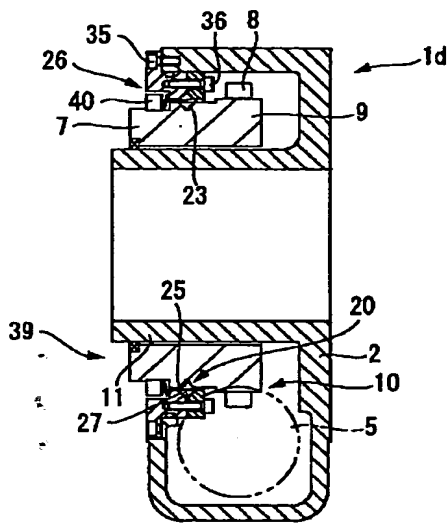
【図8】



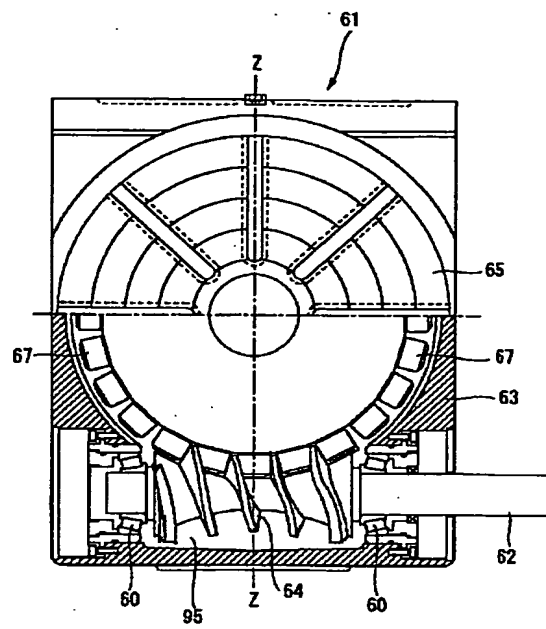
【図7】



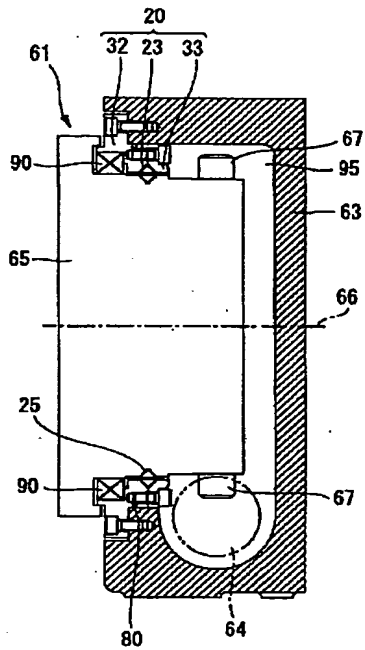
【図9】



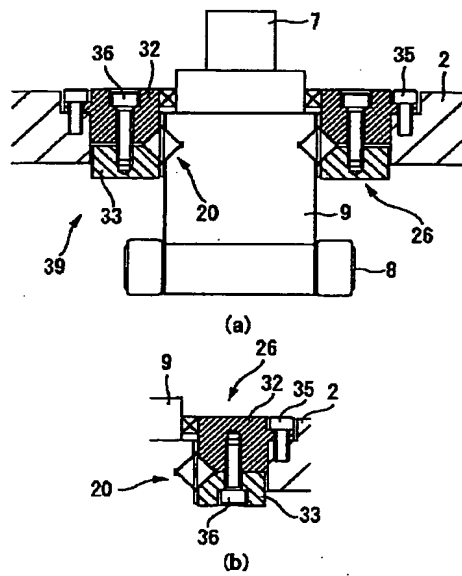
【図10】



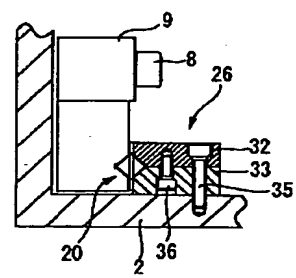
【図11】



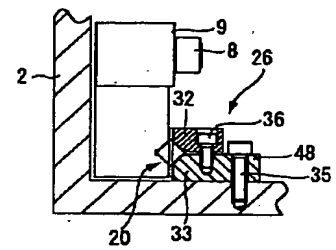
【図12】



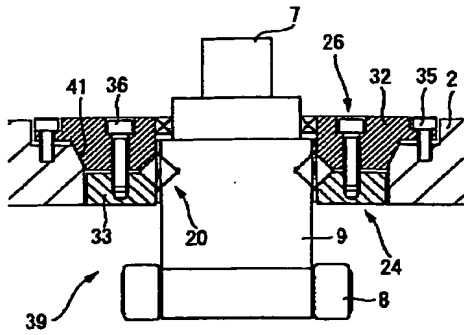
【図17】



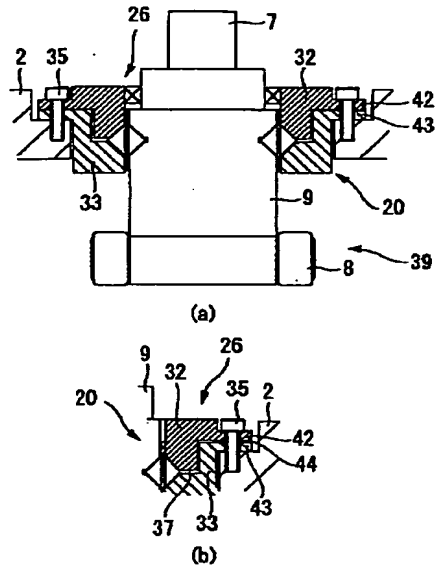
【図18】



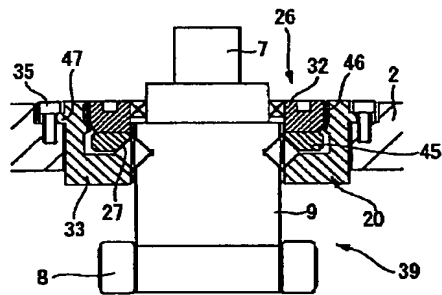
【図13】



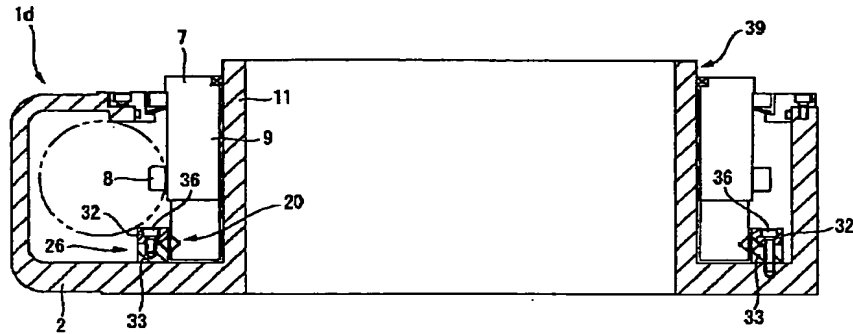
【図14】



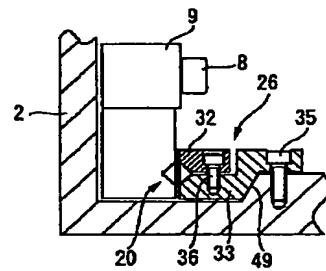
【図15】



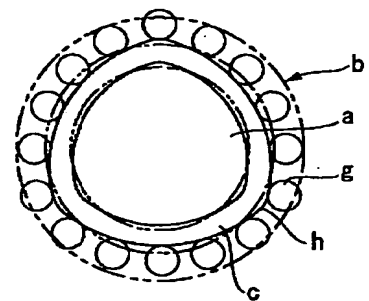
【図16】



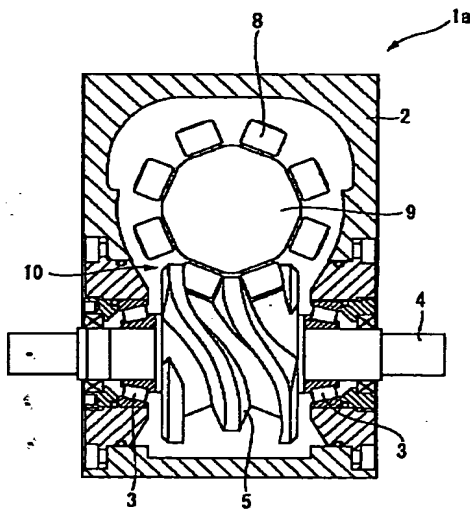
【図19】



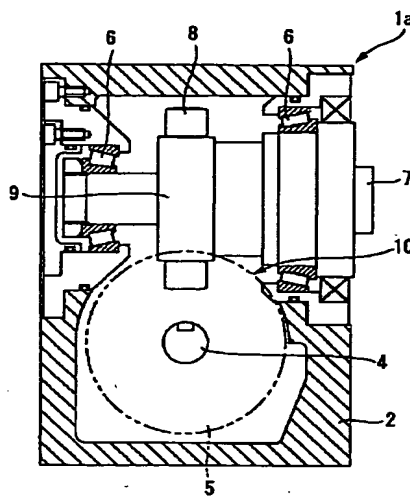
【図25】



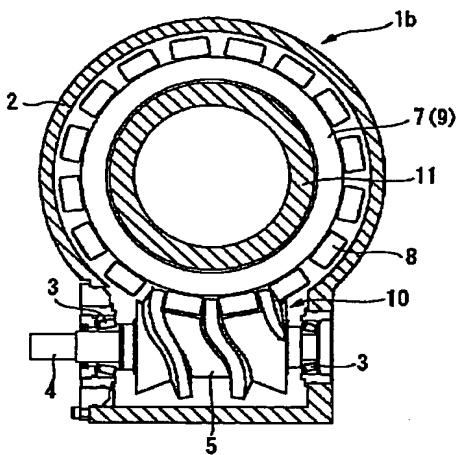
【図20】



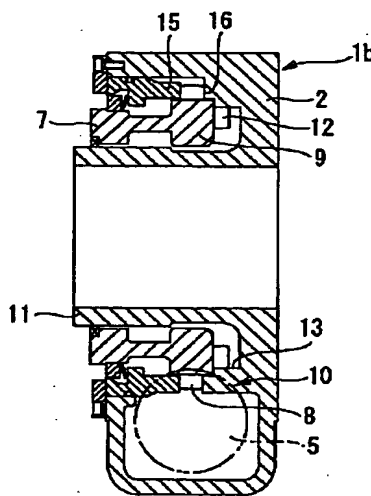
【図21】



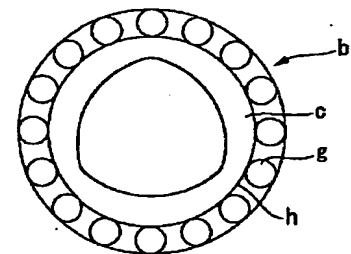
【図22】



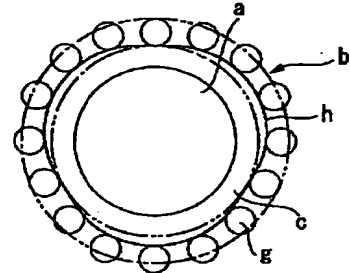
【図23】



【図26】

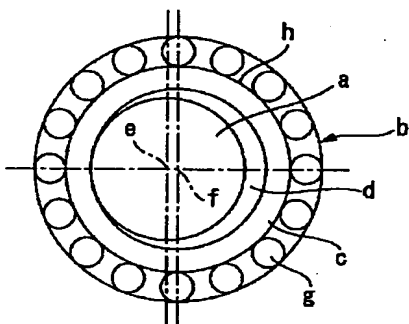


(a)

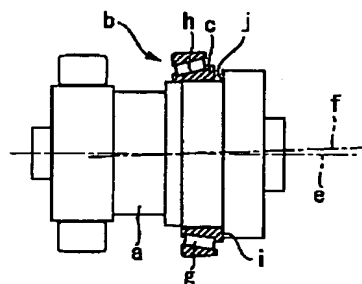


(b)

【図24】



【図27】



...

...

...



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**

